ATENÇÃO :

Este manual de instruções faz menção ao equipamento **THERMOPULSE Compact** fabricado pela IBRAMED.

SOLICITAMOS QUE SE LEIA CUIDADOSAMENTE ESTE MANUAL DE INSTRUÇÕES ANTES DE UTILIZAR O APARELHO E QUE SE FAÇA REFERÊNCIA AO MESMO SEMPRE QUE SURGIREM DIFICULDADES. MANTENHA-O SEMPRE AO SEU ALCANCE.

Manual de Operação THERMOPULSE Compact - 4 ^{a} edição (revisão em 06/2011)

ÍNDICE

ATENÇÃO
RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO
NÃO ABRIR

O símbolo de um raio dentro de um triângulo é um aviso ao usuário sobre a presença de "tensões perigosas", sem isolação na parte interna do aparelho que pode ser forte o suficiente a ponto de constituir um risco de choque elétrico.

Um ponto de exclamação dentro de um triângulo alerta o usuário sobre a existência de importantes instruções de operação e de manutenção (serviço técnico) no manual de instruções que acompanha o aparelho.

ATENÇÃO: Para prevenir choques elétricos, não utilizar o plugue do aparelho com um cabo de extensão, ou outros tipos de tomada a não ser que os terminais se encaixem completamente no receptáculo. Desconecte o plugue de alimentação da tomada quando não utilizar o aparelho por longos períodos.

Cuidados Gerais com o Equipamento

- Instale o aparelho sobre uma superfície firme e horizontal, em local com perfeita ventilação. Mantenha uma distância aproximada de 30 cm da traseira do aparelho até a parede, para que não seja obstruída a saída de ar quente.

- Durante o tratamento, os cabos dos eletrodos devem estar sempre afastados um do outro e não devem encostar no paciente ou qualquer superfície metálica.

- O paciente em tratamento não deve entrar em contato com partes condutivas que são conectadas ao terra ou que têm uma capacitância apreciável para o terra e que podem representar caminhos indesejados para conduzir corrente de radio frequência. O paciente não deve tocar no gabinete do equipamento ou em objetos metálicos como mobílias, janelas, etc. Antes de iniciar um tratamento, certifique-se de que o paciente não esta utilizando material condutivo como: pulseiras, anéis, relógios ou qualquer adorno metálico. Não se devem utilizar mobílias (camas, cadeiras) com estrutura de metal. É aconselhável a utilização de mobílias de madeira (sem partes metálicas).

- Despir o paciente no tratamento por diatermia e colocar toalhas entre a pele e o eletrodo, evitando-se desta maneira a concentração de energia devido à transpiração ou utilização de roupas sintéticas.

- Em caso de armário embutido, certifique-se de que não haja impedimento à livre circulação de ar na parte traseira do aparelho.

- Evite locais úmidos, quentes e com poeira.

- Posicione o cabo de rede de modo que fique livre, fora de locais onde possa ser pisoteado, e não coloque qualquer móvel sobre ele.

- Não introduza objetos nos orifícios do aparelho e não apóie recipientes com líquido.

- Não use substâncias voláteis (benzina, álcool, thinner e solventes em geral) para limpar o gabinete, pois elas podem danificar o acabamento. Use apenas um pano macio, seco e limpo.

Explicação dos símbolos utilizados

- **ATENÇÃO!** Consultar e observar exatamente as insruções de uso contidas no manual de operação.

Class I - Equipamento classe 1 de proteção contra choque elétrico.

- Equipamento com parte aplicada de tipo BF.

- Risco de choque elétrico.

IPX0 - Equipamento não protegido contra penetração nociva de água.

- Radiação não ionizante

V~ - Volts em corrente alternada

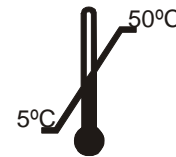
~ line - Rede elétrica de corrente alternada

O - Indica: Desligado (sem tensão elétrica de alimentação)

| - Indica: Ligado (com tensão elétrica de alimentação)

Na Caixa de Transporte:

-FRÁGIL: O conteúdo nesta embalagem é fragil e deve ser transportado com cuidado.

-ESTE LADO PARA CIMA: Indica a correta posição para tranporte da embalagem.

-LIMITES DE TEMPERATURA: Indica as temperaturas limites para transporte e armazenagem da embalagem.

- MANTENHA LONGE DA CHUVA: A embalagem não deve ser transportada na chuva.

- NÃO EMPILHAR: Este equipamento não pode ser empilhado uns sobre os outros.

Observações Preliminares

O **THERMOPULSE Compact** é um moderno equipamento destinado a todos os tipos de terapia por alta frequência (Diatermia por ondas curtas). O equipamento corresponde a **CLASSE I** tipo **BF** de segurança e proteção. Deve ser operado somente por profissionais qualificados e dentro dos departamentos médicos devidamente credenciados.

Não está previsto o uso desta unidade em locais onde exista risco de explosão, tais como departamentos de anestesia, ou na presença de uma mistura anestésica inflamável com ar, oxigênio ou óxido nitroso.

INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA: *Quanto aos limites para perturbação eletromagnética, o THERMOPULSE Compact é um equipamento eletro-médico que pertence ao Grupo 2 Classe A . O uso simultâneo de outro equipamento médico com aparelhos de diatermia pode ser perigoso para o paciente. A função de outro equipamento conectado a um paciente pode ser afetada de forma negativa pela operação do equipamento de terapia por ondas curtas. Para prevenir interferências eletromagnéticas, sugerimos que se utilize um grupo da rede elétrica para outros equipamentos médicos e outro grupo separado para os equipamentos de ondas curtas. Sugerimos ainda que o paciente e cabos de conexão sejam instalados pelo menos 3 metros dos equipamentos de terapia por ondas curtas.*

Equipamentos de comunicação por radio frequência, móveis ou portáteis, podem causar interferência e afetar o funcionamento do Thermopulse Compact.

No interesse da segurança do paciente, operador e terceiros, a **IBRAMED** sugere a comprovação a intervalos de tempo regulares da segurança do serviço e a capacidade de funcionamento do aparelho de acordo com as indicações que constam na documentação técnica fornecida pelo fabricante.

IBRAMED

Descrição do Thermopulse Compact

De “design” moderno, o gabinete do THERMOPULSE Compact foi projetado seguindo normas existentes de construção de aparelhos médicos (NBR IEC 60601-1, NBR IEC 60601-1-2 e NBR IEC 60601-2-3). Possui painel frontal que possibilita ao terapeuta ajustar facilmente o aparelho.

Performance Essencial: O Thermopulse Compact é um equipamento médico de diatermia por ondas curtas que gera energia de rádio frequência (alta frequência em 27.12 Mhz) sob a forma de radiação eletromagnética intencional para tratamento de várias patologias. O interesse no uso da rádio frequência de alta frequência (ondas curtas) para propósitos terapêuticos data de 1892 quando d’Arsonval (médico-fisiologista) observou que frequências de 10 KHz ou mais tinham a habilidade de produzir aquecimento nos tecidos sem causar contrações musculares dolorosas ou outras consequências danosas que podem ocorrer em frequências menores. Este tipo de aquecimento terapêutico tornou-se popular porque as correntes de alta frequência podem penetrar mais profundamente nos tecidos, apresentando superior vantagem quando comparada com outros métodos que aquecem os tecidos de maneira superficial. O THERMOPULSE Compact possui timer e permite a emissão das ondas curtas somente no modo contínuo. A intensidade de potência de rádio frequência necessária ao tratamento depende da sensação do paciente. Sendo assim, a intensidade deverá gerar um aquecimento de prontamente perceptível, para pouco perceptível ou apenas pouco imperceptível.

THERMOPULSE Compact - ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA:

O Thermopulse Compact é um equipamento monofásico de CLASSE I com parte aplicada de tipo BF de segurança e proteção. O Thermopulse Compact é um equipamento bi-volt, ou seja, a comutação 110/220 volts é automática. Não é necessário se preocupar com a tensão da rede local. Basta ligar o aparelho na “tomada de força” que o equipamento fará a seleção 110Volts ou 220Volts automaticamente.

O cabo de ligação à rede elétrica é destacável. Possui plug tripolar, com terminal especial de ligação a terra. Sendo assim, o local de instalação do aparelho deve possuir “tomada de força com terminal terra de proteção”.

O equipamento utiliza o plugue de rede como recurso para separar eletricamente seus circuitos em relação à rede elétrica em todos os pólos.

Lembre-se: A ligação do “fio terra” estará garantindo perfeito funcionamento do equipamento e principalmente a segurança do paciente e do operador.

ATENÇÃO **:** *Tampas de acesso ao interior do equipamento não devem ser abertas por pessoas não autorizadas, podendo ocasionar alteração no funcionamento do aparelho e riscos de segurança.* Na parte traseira do THERMOPULSE Compact, encontram-se os fusíveis de proteção. Para trocá-los, *desligue o aparelho da tomada de rede*, e com auxílio de uma chave de fenda pequena, remova as tampas protetoras, desconecte o fusível, faça a substituição e recoloque as tampas no lugar.

Colocar os fusíveis adequados:

Usar fusível para corrente nominal de 5.0A, tensão de operação 250V~ e ação rápida modelo 20AG (corrente de ruptura de 50A).

RISCOS DE SEGURANÇA PODERÃO OCORRER SE O EQUIPAMENTO NÃO FOR DEVIDAMENTE INSTALADO.

COMPATIBILIDADE dos CABOS de RADIOFREQUÊNCIA

Os cabos usados nos eletrodos de radiofrequência deste equipamento, são de silicone de alta isolação. São especialmente fabricados para a IBRAMED (Referencia: CS 2.50 IB Argensil NA 200 ^{o} C).

Sendo assim, para prevenir riscos ao paciente, ***nunca substituir este cabo por outro inadequado.*** Não utilizar cabos e/ou eletrodos de radiofrequência de outros fabricantes no equipamento Thermopulse Compact. Utilize sempre os cabos fornecidos pela IBRAMED.

BIOCOMPATIBILIDADE dos materiais em contato com o paciente (ISO 10993-1): A IBRAMED declara que os eletrodos fornecidos com o equipamento não ocasionam reações alérgicas ou irritação potencial na pele.

Devem ser somente colocados em contato com a superfície intacta da pele, respeitando-se um tempo limite de duração deste contato de 24 horas. Não existe risco de efeitos danosos às células, nem reações alérgicas ou de sensibilidade.

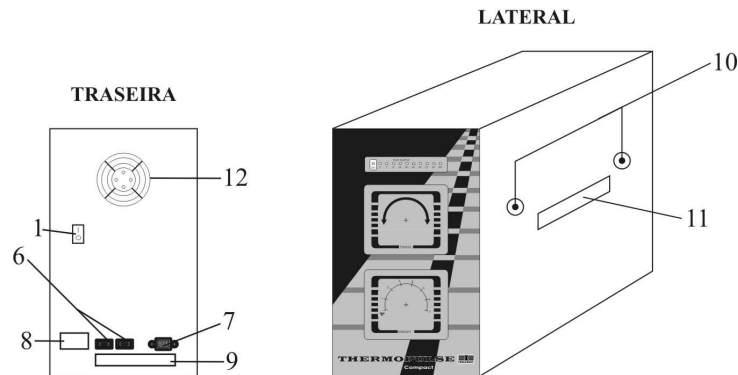
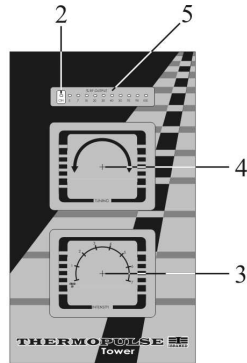
Proteção ambiental: A IBRAMED declara que não existem riscos ou técnicas especiais associados com a eliminação deste equipamento e acessórios ao final de suas vidas úteis.

ELETRODOS - RECOMENDAÇÕES

Como já visto, os eletrodos fornecidos com o Thermopulse Compact são de borracha de silicone especial.

O tamanho (área em cm^2) dos eletrodos utilizados na diatermia por ondas curtas é muito importante;

- Recomendamos usar somente os eletrodos que são fornecidos como acessórios do Thermopulse Compact no tamanho aproximado de 180 X 140 mm.
- Apesar de contra indicado, se o usuário quiser utilizar outro tipo de eletrodo, recomendamos sempre os de tamanho maior que os fornecidos como acessório.
- Eletrodos de tamanho menor que os fornecidos como acessório, concentrarão a radiofrequência numa área menor e podem causar queimaduras no paciente.
- Lembre-se, é aconselhável despir o paciente no tratamento por diatermia e colocar toalhas entre a pele e o eletrodo, evitando-se desta maneira a concentração de energia devido à transpiração ou utilização de roupas sintéticas. **Nunca utilize o eletrodo de borracha diretamente sobre a pele. S*empre utilizar toalhas de pano entre o eletrodo e a pele do paciente.***

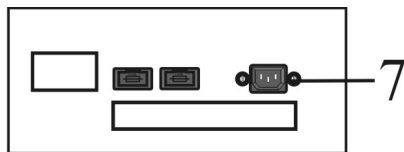
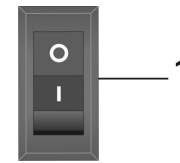
THERMOPULSE Compact –
Controles, indicadores e instruções de uso.

1- Chave LIGA / DESLIGA: 0 – desligado (sem tensão elétrica de a-limentação); I – ligado (com tensão elétrica de alimentação).
2- Led ON - Indica que o equipamento está ligado pronto para operação.
3- Controle **INTENSITY -** Comando responsável por duas funções do aparelho:

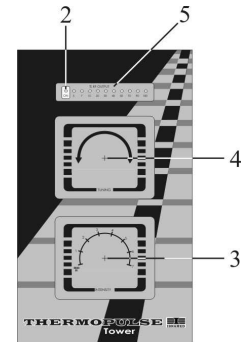
1ª - *Intensidade de potência* necessária para o tratamento :- Permite a seleção da intensidade de potência a ser aplicada no paciente. São 7 níveis de potência que regulam de forma apropriada o fornecimento de energia mesmo a uma distância eletrodo pele pequena, sem aquecimento excessivo da pele. Na posição Stand By o equipamento permanecerá em repouso. Se acontecer de em determinada aplicação o nível 1 ainda for demasiadamente “forte”, você poderá neste caso tirar um pouco fora de sintonia diminuindo desta maneira a potência transferida para o paciente.

2ª - Comando de reciclagem do tempo programado. Este equipamento tem um temporizador de 15 minutos, ou seja, cada aplicação dura 15 minutos. Cada vez que é selecionada uma intensidade de potência, o temporizador é habilitado. Ao término de 15 minutos, um sinal sonoro (alarme) é disparado indicando término do tempo de aplicação. Neste momento o circuito de saída é desenergizado, cessando a passagem das ondas curtas ao paciente. Se após o alarme indicando o final de tratamento houver a necessidade de aplicação por mais tempo, gire o controle Intensity até a posição STAND BY; este comando desligará o alarme e reciclará o temporizador para um novo período. Caso não houver interesse na continuidade do tratamento desligue a chave Liga-Desliga (1).
Obs.: Caso o equipamento seja ligado com o controle Intensity fora da posição Stand By (intensidade1 a 7), o alarma será habilitado e o circuito de saída não será energizado. Desta maneira será evitado que o paciente seja tratado inadvertidamente com este controle correspondente a uma potência excessivamente alta. Sendo assim, antes de se ligar o equipamento, colocar o controle Intensity na posição Stand By.
4- Controle TUNING - Comando de sintonia do aparelho. Este controle está acoplado a um conjunto de LEDs indicadores (5) e permite que se ajuste o “circuito do paciente” ao circuito eletrônico do aparelho. Gire este controle até obter o máximo de luzes indicadoras de

sintonia acesas. Esta condição é indicadora de perfeita sintonia e transferência de energia ao corpo do paciente.
5- Conjunto de Leds indicadores da sintonia - % RF OUTPUT:- Como mencionado acima indica o ponto ideal de sintonia. Estará também nos dizendo aproximadamente a porcentagem de RF transmitida para o paciente. Exemplo: Supondo que o ponto de sintonia foi no LED indicador 70. O equipamento fornece no máximo 100 watts de potencia com carga resistiva de 50 ohms. Então neste momento estará "passando" para o paciente 70 % destes 100 watts, ou seja, aproximadamente 70 watts.
6- Fusíveis de proteção - Nunca utilize fusíveis de valores diferentes dos originais. Leia neste manual o item - Alimentação Elétrica.
7- Conexão do cabo de força a ser conectado na rede elétrica
8- Placa de características
9- Placa de potência e tensão de rede
10- Conexão de saída (output) dos eletrodos
11- Placa de características de saída de RF do equipamento.
12- Ventilador para resfriamento do equipamento.

Aprendendo a usar o Thermopulse Compact:

1º passo: Depois de **r**etirar o equipamento da caixa de transporte e do saco plástico de proteção, conectar o cabo de força destacável na conexão (7) posicionada na parte traseira do equipamento. Ligar o plugue na tomada de rede elétrica local.

2º passo: Colocar os plugues dos eletrodos de borracha de silicone na conexão de saída (output) ao paciente (10) localizado na parte lateral do equipamento.

3º passo: Posicionar os eletrodos de borracha de silicone no paciente de acordo com a técnica necessária ao tratamento. Verificar se o controle Intensity (3) está na posição Stand By. Ligar o equipamento através da chave Liga/Desliga (1) localizada na parte traseira do equipamento. Neste momento o Led On (2) na parte frontal do aparelho se acenderá.

4º passo: Através do controle Intensity (3) selecionar a intensidade de potência necessária ao tratamento e efetuar a sintonia através do controle Tuning (4). Este controle está acoplado a um conjunto de LEDs indicadores (5) e permite que se ajuste o "circuito do paciente" ao circuito eletrônico do aparelho. Gire este controle até obter o máximo de luzes indicadoras de sintonia acesas. Esta condição é indicadora de perfeita sintonia e transferência de energia ao corpo do paciente. Não esquecer que o temporizador foi habilitado e estará "contando" 15 minutos.

Lembretes:

1- (texto transcrito da Performance essencial):
A intensidade de potência de rádio frequência necessária ao tratamento depende da sensação do paciente. Sendo assim, a intensidade deverá gerar um aquecimento de prontamente perceptível, para pouco perceptível ou apenas pouco imperceptível.

2- Sugerimos que os procedimentos de preparo do paciente e colocação dos eletrodos sejam feitos antes de se ligar e programar o aparelho.

3- Despir o paciente no tratamento por diatermia e colocar toalhas entre a pele e o eletrodo, evitando-se desta maneira a concentração de energia devido à transpiração ou utilização de roupas sintéticas. **Nunca utilize o eletrodo de borracha diretamente sobre a pele. S*empre utilizar toalhas de pano entre o eletrodo e a pele do paciente.***

4- Faça sempre uma inspeção visual e da isolação dos eletrodos aplicadores verificando possíveis danos. Por exemplo: rachaduras, pinos de conexão e cabo.

DIATERMIA POR ONDAS CURTAS - INTRODUÇÃO

A terapia por Ondas Curtas é uma modalidade de tratamento conhecida a mais de 50 anos. Originalmente utilizada em condições musculo-esqueletais e juntas que requeriam aumento da circulação e outros benefícios do aumento da temperatura, atualmente a Diatermia é utilizada para o tratamento de uma ampla gama de patologias que também requerem estes benefícios.

As qualidades analgésicas do calor, a habilidade para relaxar a musculatura esqueletal e a capacidade de aumento de drenagem circulatória coloca a Diatermia como uma modalidade segura, confortável e efetiva de tratamento.

USO DE CORRENTES DE ALTA FREQUÊNCIA PARA FINS TERAPÊUTICOS

O interesse no uso de correntes de alta frequência (ondas curtas) para propósitos terapêuticos data de 1892 quando d'Arsonval (médico-fisiologista) observou que correntes aplicadas em frequências de 10 KHz ou mais tinham a habilidade de produzir aquecimento nos tecidos sem causar contrações musculares dolorosas ou outras consequências danosas que podem ocorrer em frequências menores.

Este tipo de aquecimento terapêutico tornou-se popular porque as correntes de alta frequência podem penetrar mais profundamente nos tecidos, apresentando superior vantagem quando comparada com outros métodos que aquecem os tecidos de maneira superficial. Enquanto que através de um banho de luz observa-se um declínio acentuado na temperatura após 15 minutos do final do tratamento, com o uso das correntes de alta frequência (ondas curtas) observa-se aumento inicial na temperatura a qual mantém-se até 90 minutos após o final do tratamento. Esta interessante comparação ressalta o efeito térmico consideravelmente mais duradouro da terapia por ondas curtas.

Os tecidos são compostos de células encapsuladas por finas membranas contendo um fluido intracelular composto por vários sais iônicos, moléculas de proteína polar e moléculas de água polar. O fluido extra-celular possui concentrações similares de íons e moléculas polares, embora alguns dos elementos sejam diferentes.

Existem basicamente dois efeitos provocados pelas correntes de alta frequência que controlam o comportamento dielétrico dos tecidos: um é a oscilação das cargas elétricas livres ou íons, enquanto que a outra é a rotação dos dipolos das moléculas que acompanham a mesma frequência do campo eletromagnético aplicado. São estes os efeitos responsáveis pelo surgimento de correntes elétricas e, portanto do aquecimento dos tecidos.

CARACTERÍSTICAS DE AQUECIMENTO

No sentido de avaliarmos e entendermos a eficácia terapêutica da energia proveniente das correntes de alta frequência apresentamos o gráfico da figura 1, no qual a vascularização sangüínea e a condição térmica tornam-se fatores importantes na dissipação da energia aplicada.

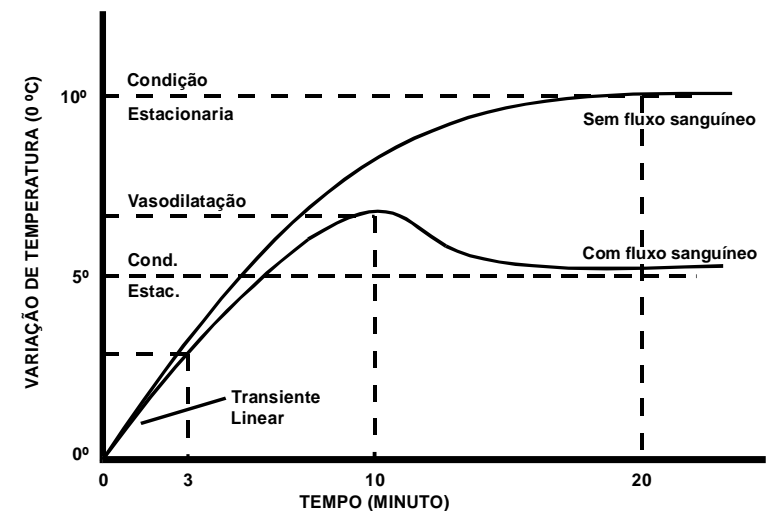



Figura 1

Em tecidos com pequeno ou insuficiente fluxo sangüíneo a temperatura atinge mono tonicamente uma condição estacionária. Entretanto para tecidos vascularizados, há um acentuado aumento no fluxo sangüíneo devido a vaso dilatação (quando a temperatura passar de 42 para 44° C).

Como resultado o calor é retirado e a temperatura cai para um valor estacionário. Para uma ação terapêutica correta e segura é necessário aumentar-se a temperatura suficientemente nos tecidos vascularizados profundos, para dar início à vaso dilatação, sem exceder-se os limites seguros para os tecidos de pobre irrigação sangüínea.

As experiências clínicas mostram que quando os tecidos normalmente vascularizados são expostos à diatermia, uma sensação dolorosa é percebida pelo paciente, a qual serve de indicador de que a temperatura atingiu os valores requeridos para a vaso dilatação (42 para 44° C) sem que haja danos aos tecidos e trazendo os efeitos terapêuticos associados.

Além dos efeitos descritos acima, as características dielétricas dos tecidos também podem provocar diferentes variações da temperatura nos mesmos, pois oferecem resistência variável à passagem da corrente.

Assim, tecidos como a gordura oferecem grande resistência à passagem da corrente, e apresentam um aquecimento superior quando comparado com o tecido muscular, o qual devido sua maior quantidade de eletrólitos apresenta menor resistência às correntes de radiofrequência.

USOS TERAPÊUTICOS DA DIATERMIA

Efeitos nas Inflamações

A diatermia produz calor que gera dilatação de artérias e capilares, resultando no aumento do fluxo sangüíneo para a área afetada. Em consequência, há um maior suprimento de oxigênio, bem como anticorpos e células sangüíneas brancas.

Adicionalmente, há um aumento na absorção de fluidos pelos tecidos, o que causa uma espécie de remoção dos produtos indesejáveis do local da inflamação.

A diatermia de ondas curtas é particularmente valiosa para lesões em estruturas profundas, tal como a articulação do quadril, a qual não pode ser facilmente atingida por outras formas de eletroterapia e radiação. Ela é também de grande utilidade quando aplicada em conjunto com outras formas de Fisioterapia para a solução de vários processos inflamatórios tais como: tendinites e capsulites, bem como os problemas de inflamação que ocorrem freqüentemente associados aos ligamentos das juntas.

Efeitos nas Infeções por Bactérias

A inflamação é a resposta normal dos tecidos na presença de bactérias, onde, as principais características são: a vaso dilatação, absorção de fluidos pelos tecidos e um aumento na concentração de células sangüíneas brancas e anticorpos na área.

O aquecimento dos tecidos através da diatermia aumenta estas atividades e reforça a disposição dos mecanismos normais do corpo para combater os organismos infecciosos. Neste sentido, utiliza-se a diatermia para tratar com sucesso infecções como: furúnculos, carbúnculos e abcessos.

No primeiro estágio do tratamento pode ocorrer uma diminuição na resolução da inflamação através da formação de pus. Até que não ocorra drenagem livre o tratamento deve ser cauteloso. Após o abcesso iniciar a drenagem, doses maiores devem ser aplicadas para que ocorra uma maior vascularização sangüínea e a conseqüente cicatrização.

Se, entretanto houver persistência no agravamento, significando que os mecanismos de defesa do organismo já atingiram seu limite de ação, o tratamento por diatermia não será eficaz, pois não conseguirá reforçar os citados mecanismos.

Efeitos nas Lesões Traumáticas.

Os efeitos benéficos da diatermia por ondas curtas nos traumas associados a lesões são similares àqueles produzidos nas inflamações.

Traumas recentes devem ser tratados em condições idênticas aos casos de inflamação aguda, onde o aquecimento contribui para aumentar a transpiração de fluidos dos vasos traumatizados. Juntas enrijecidas e outros pós-efeitos do trauma requerem doses maiores, as quais servem de tratamento preliminar aos exercícios que normalmente são parte importante do tratamento.

Alívio das Dores

A prática terapêutica mostra que um médio grau de aquecimento é bastante eficaz no alívio da dor, presumivelmente como resultado de um efeito sedativo. É sugerido por diversos autores que a dor pode ser devido ao acúmulo de resíduos de produtos do metabolismo, e que o calor pode contribuir para aumentar a vascularização sangüínea e portanto remover estes produtos.

Quando a dor acompanha processos inflamatórios, a solução da inflamação normalmente é acompanhada pelo alívio da dor.

Neste sentido, quando o tratamento por diatermia é usado para os processos inflamatórios e lesões pós-traumáticas, é de se esperar que haja um alívio da dor além dos outros efeitos benéficos

Efeitos nos Músculos

O efeito de aquecimento dos tecidos induz a uma relaxação muscular, desta forma, a diatermia de ondas curtas pode ser usada para aliviar os espasmos musculares associados à inflamações e traumas, ou a dores musculares secundárias que aparecem em conseqüência de hérnia de disco intervertebral, das afecções articulares degenerativas, de bursites, de espondilite reumatóide ou outros processos onde haja uma reação inflamatória sub-aguda ou crônica.

EFEITOS FISIOLÓGICOS - TERAPIA POR O.C. CONTÍNUA

Thom (7) observa que toda pesquisa com respeito aos efeitos da terapia por ondas curtas mostra que a dosagem é de importância vital. Inúmeras experiências com plantas e animais revelam que um aumento de temperatura dentro de certos limites tem um efeito benéfico sobre os processos do corpo. Por outro lado, um fornecimento excessivo de calor causa grandes danos.

Efeitos Sobre o Sangue e Vasos Linfáticos

Quase todos os autores que pesquisaram o efeito da terapia contínua de ondas curtas enfatizam seu efeito de estimular a circulação. De acordo com Thom, experiências com animais mostram que depois de uma constrição inicial ocorre uma dilatação marcada de todos os vasos, inclusive das veias. Ele também observa que a dilatação ocorre principalmente nos vasos arteriais e que isto distingue o tratamento de ondas curtas das formas superficiais de aquecimento. Barth e Kern (8) enfatizam a conexão entre dosagem e efeitos sobre os vasos sangüíneos. Sua pesquisa mostrou que a administração de uma baixa intensidade (dose variando de “submitis” para “mitis”) por até 10 minutos estimula muito o fluxo sangüíneo e que, ao contrário, uma intensidade mais alta por um tempo de tratamento mais longo produz os efeitos opostos, a saber, o de vaso constritor e diminuição do fluxo do sangue até mesmo o ponto de estase. Scott (9) observou um fornecimento aumentado de sangue no tecido, mas destaca que o calor local direto não deveria ser aplicado no caso de circulação arterial deficiente. A atividade metabólica aumentada, causada pelo calor requer mais oxigênio e nutriente, enquanto que a deficiência arterial torna impossível o fornecimento extra destes elementos. Scott da preferência ao tratamento do abdomen (vasos abdominais). O centro vaso motor, ele diz, seria ativado pelo aquecimento do sangue levando a uma dilatação geral dos vasos da superfície.

Resumindo, pode-se estabelecer que um tratamento termal moderado de ondas curtas tem um efeito claro de promover a circulação, o que é refletido numa dilatação de todos os vasos sangüíneos (particularmente os vasos arteriais) e acompanhado por uma remoção amplificada da linfa. Um fornecimento em excesso de calor pode produzir efeitos opostos, tais como vaso constrição ou estase do sangue.

Efeitos sobre o Metabolismo

Em concordância com as proposições de Thom que dizem respeito à estimulação de todos os processos do corpo com tratamento por ondas curtas moderadamente dosado, Rentsch relata uma “ativação” dos processos metabólicos. A vasodilatação local resulta num fornecimento aumentado de nutriente e de oxigênio, e numa remoção acelerada de produtos metabólicos.

Efeitos no Sistema Nervoso

Sistema nervoso periférico - embora outra pesquisa o contradiga, Thom afirma que a irritabilidade dos nervos motores aumenta em resposta ao tratamento com ondas curtas. Um efeito inibidor direto sobre as fibras sensoriais (da dor) é defendido por alguns mas muito combatido por outros.

De acordo com Scott, a dor também é aliviada pela circulação sangüínea amplificada; produtos metabólicos que causam dor, podem dessa forma, serem removidos com mais rapidez.

Efeitos Gerais

Aumento de temperatura e redução da pressão do sangue são chamados por Scott de efeitos gerais. Thom relata efeitos tais como “cansaço fora do normal” e uma necessidade de dormir. Esta claro que estes efeitos ocorrem quando grandes proporções corpóreas são aquecidas.

Thom, contudo, destaca com firmeza o “efeito cumulativo” de inúmeras pequenas dosagens que pode ocorrer nos terapeutas que trabalham muito com equipamento de ondas curtas. Particularmente, nos primeiros anos depois da introdução do equipamento de ondas curtas, os operadores apresentavam os mesmos sintomas dos que operavam rádio transmissor potentes de ondas curtas. Eles se queixavam de ansiedade, cansaço, depressão, dores de cabeça e insônia. Embora os equipamentos atuais de ondas curtas produzam efeitos de radiação menores, uma precaução parece ser apropriada e é aconselhável colocar os aparelhos o mais longe possível dos lugares onde as pessoas permanecem com frequência, ou por longos períodos de tempo.

TERAPIA COM O.C. PULSADA

Na terapia por ondas curtas, gera-se calor no tecido tratado. Como mostrado resumidamente nos capítulos anteriores, este calor pode produzir efeitos terapêuticos. Efeitos fisiológicos ocorrem com a terapia de ondas curtas, mas as opiniões dos pesquisadores quanto a ocorrerem por causa do calor diferem consideravelmente. Esta discussão é importante no presente capítulo, visto que dificilmente qualquer ou nenhum calor perceptível é gerado durante a aplicação da energia com ondas curtas pulsadas.

O CALOR NA TERAPIA COM ONDAS CURTAS

Por muitos anos, o desenvolvimento do calor no tecido durante o tratamento com ondas curtas foi um dos mais importantes. O paciente tinha que “sentir calor”. Pesquisadores como Nicola Tesla e Schliephake, por exemplo, achavam que o calor produz os efeitos mais importantes durante o tratamento com ondas curtas.

Recentemente tem havido uma redução perceptível no uso de qualquer forma de tratamento fisioterápico onde o calor seja o agente ativo. A razão disso é que o tecido tratado tem com frequência pouca circulação e não é propriamente capaz de se livrar do calor produzido durante o tratamento. Sendo assim a temperatura poderá atingir níveis elevados no local. Portanto, a dosagem ao se usar a terapia por ondas curtas foi reduzida de normal para mitis ou submitis, isto é, de prontamente perceptível, para pouco perceptível ou apenas pouco imperceptível.

Terapia com Ondas Curtas Pulsadas

A primeira utilização de ondas curtas pulsadas aconteceu mais ou menos em 1940. Muita pesquisa foi feita sobre os efeitos sobre o corpo.

Liebesny e outros investigaram os efeitos de ondas curtas contínua e pulsada em leite diluído, mostrando que as moléculas de gordura se formam em cadeias. Estas “formações como colar de pérolas” ocorreram em especial quando exposto às ondas pulsadas. Durante a exposição à ondas contínuas, este fenômeno ocorreu apenas -

em dosagem muito baixa. À dosagem mais alta ocorreu uma coagulação que, diferente do "fenômeno como colar de pérolas", foi irreversível. Testes com o sangue, linfa e proteínas também mostram que as "formações como colar de pérolas" ocorrem quando ondas curtas pulsadas é utilizada.

Pode ser que com ondas pulsadas para as quais dificilmente ocorre qualquer mudança palpável na temperatura, o efeito terapêutico básico é causado por mínimas elevações de temperatura no tecido. Não foi provado nenhum efeito fisiológico específico. Sendo assim, como na maioria da literatura consultada, é feito uma distinção entre aumento de temperatura (efeito termal), e outros efeitos fisiológicos (não termais).

EFEITOS TERAPÊUTICOS

Foram registrados ótimos resultados com ondas curtas pulsadas. As pesquisas mostram que os seguintes efeitos ocorreram :

- rápida cura de machucados (10)
- rápida redução da dor (11)
- rápida reabsorção de hematomas e edemas
- rápida recuperação de fraturas
- grande estimulação da circulação periférica

TEORIA DA ADIÇÃO

Uma teoria aceitável para o efeito da ondas curtas pulsada é a teoria da adição, que é também usada para ultrassom pulsado. Conforme citado anteriormente, o calor e outros efeitos fisiológicos no tecido tratado se originam como resultado das ondas curtas pulsadas. O modelo da figura 2 ilustra o comportamento destes efeitos para uma baixa frequência de repetição de pulso. É de se notar que os efeitos não termais persistem por mais tempo que o calor que ocorre no tecido, mas, visto que a frequência de repetição de pulso é baixa e o intervalo entre os pulsos consequentemente longos, ambas as reações foram reduzidas a zero antes da chegada do pulso seguinte. A temperatura no tecido, portanto, não aumenta e o paciente não sentirá nenhum calor.

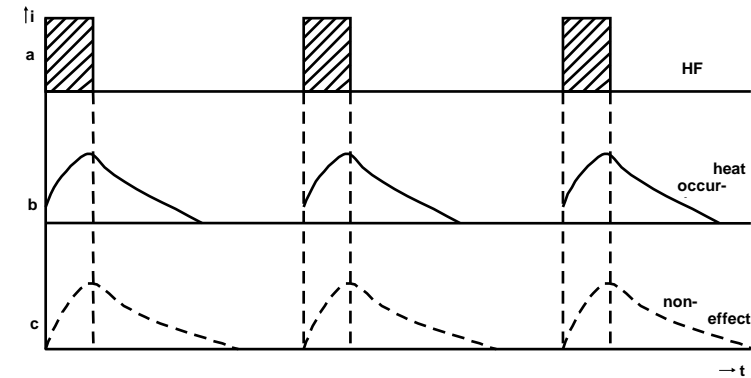



FIGURA 2

a- três pulsos de certa intensidade (i), certa duração (t) e um relativo longo intervalo entre os pulsos
b- efeito termal
c- efeito não termal

Se a frequência de repetição do pulso é aumentada e o intervalo entre os pulsos consequentemente encurtado, o calor gerado no tecido cairá a zero mas os efeitos fisiológicos mais persistentes não cairão. Por conseguinte, quando o próximo pulso chega, há ainda um efeito residual não termal ao qual o efeito do segundo pulso é somado. Como no caso de uma frequência mais baixa de repetição do pulso, o calor gerado não se acumulará; não ocorre nenhum aumento de temperatura no tecido (dosagem "submitis" - ver figura 3).

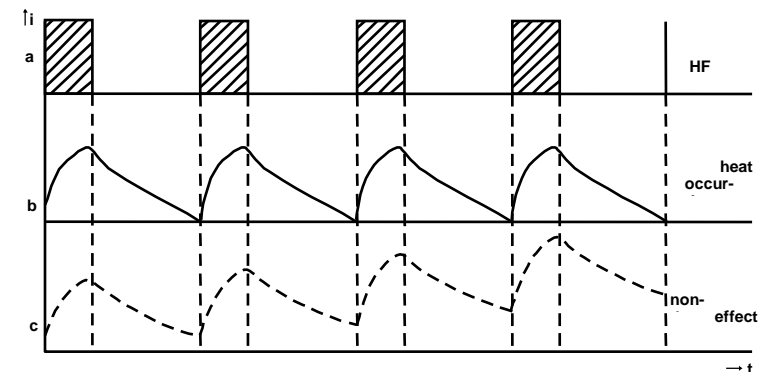



FIGURA 3

a- quatro pulsos de certa intensidade (i), certa duração (t) e relativo intervalo pequeno entre os pulsos
b- efeito termal
c- efeito não termal

Quando a frequência de repetição do pulso é aumentada ainda mais, o calor gerado também se somará. O aumento resultante de temperatura no tecido, agora, de fato, fará com que o paciente tenha uma sensação de calor, dosagem “mitis” para normal (figura 4).

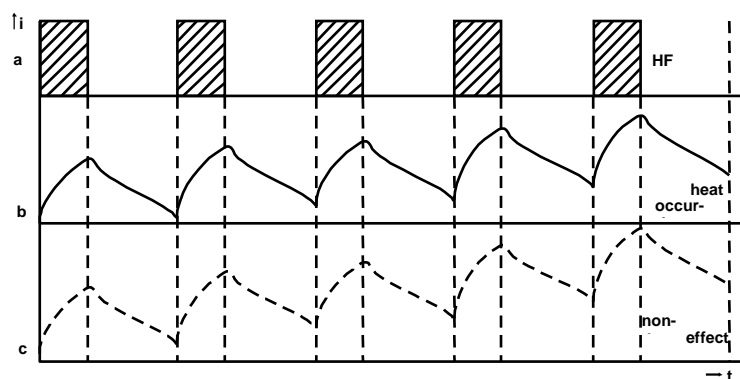



FIGURA 4

a- cinco pulsos de certa intensidade (i), certa duração (t) e intervalo muito pequeno entre os pulsos
b- efeito termal crescente
c- efeito não termal crescente

Na maioria dos tratamentos com ondas curtas pulsadas, a situação ilustrada na figura 3 é quase ideal: nenhum aumento de temperatura e um efeito somatório não termal. Por causa disso, um número de indicações para terapia por ondas curtas pulsadas é maior e o número de contra indicações é menor do que na terapia por ondas curtas contínuas (12).

DOSAGEM - A dose é a energia total de ondas curtas administrada a um paciente durante um único tratamento. Pode ser menor ou maior dependendo da intensidade colocada no aparelho, da duração do tratamento e (se for com ondas curtas pulsadas) da frequência de repetição do pulso selecionado.

Na terapia por ondas curtas contínua, o operador é guiado em sua escolha da intensidade apropriada pela sensação subjetiva do paciente ao calor. Como já foi afirmado, a intensidade será só um pouco perceptível (Dose “mitis”) ou só um pouco imperceptível (dose “submitis”). Ao tratar dores muito fortes a melhor escolha é a dose “submitis” porque a geração de calor é indesejável na maioria dos casos. No caso de dores subagudas, a dose “mitis” será escolhida visto que será desejável uma geração de calor limitada como resultado do fornecimento de energia.

Na terapia por ondas curtas pulsadas, a dosagem geralmente é a “submitis”, pois é particularmente indicado onde o calor não é desejável. A intensidade quando utilizada ondas curtas pulsadas será sempre nos níveis máximos. No THERMOPULSE AUTOMATIC, quando utilizado os modos pulsado ou auto pulsado a intensidade estará automaticamente no nível 7 (máximo).

FREQUÊNCIA DE REPETIÇÃO DE PULSO

A quantia de energia aplicada pode ser influenciada com a frequência de repetição de pulso. Em casos de problemas recentes, uma frequência de pulso baixa (< 80 Hz) é escolhida, visto que a região a ser tratada esta muito sensível. Num estágio posterior, o tratamento pode ser mudado para uma frequência de repetição de pulso mais alta. A duração do tratamento de problemas recentes com terapia por ondas curtas pulsadas será relativamente curto. Tempos de tratamento de 10 a 15 minutos são comuns.

Exemplo de Tratamento: um paciente com uma lesão traumática de um ligamento colateral medial do joelho.

O tratamento é feito duas vezes ao dia. Dose “submitis”; 10 minutos com frequência de repetição do pulso de aproximadamente 60 Hz.

Em sequência, um tratamento de 15 minutos é feito diariamente com uma frequência de repetição do pulso de aproximadamente 100 Hz.

OBS.: No modo auto pulsado você não precisa se preocupar com estas frequências, pois tudo é feito automaticamente.

Indicações para a Terapia por Ondas Curtas Pulsadas

A- Enfermidades Pós-Traumáticas - como por exemplo : torcedura / contusão / ruptura /fratura / hematoma / lacerações. É muito importante que o tratamento destes ferimentos e enfermidades comece logo que possível.

B- Enfermidades Pós-Operatórias - como por exemplo : após as operações da mandíbula (maxilar), do pé e da coxa. Deve-se mencionar aqui o valor preventivo da terapia em conexão com possíveis inflamações pós- operatórias.

C- Inflamações - tais como : osteite crônica / bursite / sinusite

D- Enfermidades Circulatórias Periféricas

E- Enfermidades dos Orgãos Internos -

CONTRA INDICAÇÕES AO USO DA DIATERMIA

Em todos estes anos um grande número de contra-indicações para a terapia com ondas curtas foi identificado. Alguns estão claramente documentados, outros são baseados em suposições. Outros dependem da dosagem ou da localização. Por esta razões, as contra indicações são divididas em :

Contra Indicações Absolutas

TUMORES MALÍGNOS - embora algumas publicações mencionem a possibilidade do uso de ondas curtas, deve-se destacar que estas teorias foram baseadas em experiências co animais e que até que sejam provadas ao contrário, os tumores malígnos devem ser considerados como contra indicação absoluta. Isto é devido à possibilidade de as ondas curtas aumentarem a atividade das células do tumor ocasionando sua divisão.

DISPOSITIVO ELETRÔNICO IMPLANTADO - recomenda-se que um paciente com um dispositivo eletrônico implantado (por exemplo, um marca-passo cardíaco) não seja sujeito à diatermia por ondas curtas, a menos que uma opinião médica especializada tenha sido anteriormente obtida.

MARCAPASSOS e *APARELHOS AUDITIVOS* – os aparelhos auditivos devem ser retirados. Se submetidos a ondas curtas, os marcapassos e aparelhos auditivos podem sofrer irregularidades no funcionamento. As pessoas portadoras de marcapasso e aparelhos auditivos, portanto, não devem permanecer nas vizinhanças do equipamento de ondas curtas quando ligados.

PROBLEMAS DE SENSIBILIDADE AO CALOR - normalmente não se deve tratar pacientes com terapia por ondas curtas quando tiverem sua sensibilidade térmica reduzida na área de tratamento, a menos que uma opinião médica especializada tenha sido anteriormente obtida.

GRAVIDEZ - em vista da rápida divisão do tecido embriônico e do fornecimento de sangue à placente, não é aconselhável tratar mulheres grávidas com ondas curtas. É também aconselhável reduzir ao máximo a influência do funcionamento do equipamento de ondas curtas não só em pacientes grávidas como nos terapeutas.

TUBERCULOSE - com certas formas de tuberculose, o aquecimento no tecido profundo pode causar uma grande diminuição no número de leucocitos.

FEBRE - ondas curtas com febre, pode ter o efeito de aumentar mais ainda o metabolismo. Isto causaria um aumento ainda maior da temperatura, levando à hipertermia.

ARTRITE REUMATÓIDE - vários pesquisadores relatam que aquecimento profundo nas juntas aumenta muito a atividade da colagenase, uma cartilagem que pode destruir enzimas, nas juntas. Mason e Currey (13) também afirmam que a artrite deformante não deve ser tratada com ondas curtas. Embora outros pesquisadores contestem os valores clínicos das teorias acima, é desaconselhável tratar artrite reumatóide crônica termicamente com ondas curtas.

Contra Indicações Relativas

METAIS IMPLANTADOS - os metais concentram energia eletromagnética. Para impedir possíveis concentrações de energia ao redor do implante e os perigos daí resultantes (queimaduras) a terapia com ondas curtas contínuas deveria ser usada somente se as indicações forem mais importantes que possíveis efeitos adversos. Ex.: tratamento depois de uma operação completa da bacia não é aconselhável, embora o tratamento de um maxilar com obturações de metal no dente possa ser permitida. Contudo, quando ondas curtas pulsadas são apli-

cadas, nenhum calor é gerado no tecido, tornando assim possível esta forma de terapia em tais casos.

PROBLEMAS GRAVES CIRCULATÓRIOS ARTERIAIS e VENOSOS tais como ARTÉRIO ESCLEROSE, TROMBOSE, ETC. - não aplique localmente (com exceção de dose “submitis”), visto que é difícil para o tecido em questão se adaptar ao calor fornecido.

DOENÇAS INFECCIOSAS AGUDAS, INFLAMAÇÕES AGUDAS - dependendo da natureza e gravidade do problema, selecione uma dosagem baixa. Com aplicações térmicas locais há o perigo de que as bactérias sejam arrastadas (e espalhadas) pelo sangue.

Contra Indicações Não Provadas
(mas Particularmente tradicionais)

OSTEOPOROSE - terapia com ondas curtas é considerada como estimuladora deste processo.

TECIDOS QUE SE DIVIDEM RAPIDAMENTE - a divisão de células dos tecidos como por exemplo glândulas do sexo, podem possivelmente ser estimuladas pelo efeito das ondas curtas.

HEMOFILIA - não esta claro que efeitos adversos as ondas curtas podem ter sobre esta doença.

USO DE DROGAS ANTICOAGULANTES - não é sabido que o uso da terapia por ondas curtas tenha qualquer consequência adversa para pacientes que usam estas drogas.

Lembrete geral:- A diatermia de ondas curtas deve ser usada com precaução sobre zonas de afetação sensorial. Necessita-se de especial cuidado também para pacientes debilitados, uma vez que a dosimetria depende em grande parte da sensação de calor sentida por parte do paciente. A dor é um indicativo de que se está produzindo calor excessivo.

Há indícios de que pode aparecer um aquecimento localizado se o olho dotado de lentes de contato for exposto à diatermia.

Deve-se evitar o tratamento sobre tecidos isquêmicos, pois o aumento da demanda metabólica não pode ser satisfeito com uma resposta vascular correspondente, podendo aparecer como consequência a dor e a necrose.

LIMPEZA DOS ELETRODOS

Depois de usar os eletrodos, antes de guardá-los, faça uma inspeção visual verificando rachaduras, pinos de conexão e cabo. Limpe-os somente com pano macio e seco.

MANUTENÇÃO

Sugerimos que o usuário faça uma inspeção e manutenção preventiva na IBRAMED ou nos pontos de venda <u>*a cada 12 meses*</u> de utilização do equipamento. Como fabricante, a IBRAMED se responsabiliza pelas características técnicas e segurança do equipamento somente nos casos onde a unidade foi utilizada de acordo com as instruções de uso contidas no manual do proprietário, onde manutenção, reparos e modificações tenham sido efetuados pela fabrica ou agentes expressamente autorizados; e onde os componentes que possam ocasionar riscos de segurança e funcionamento do aparelho tenham sido substituídos em caso de avaria, por peças de reposição originais.

Se solicitado, a IBRAMED poderá colocar à disposição a documentação técnica (esquemas dos circuitos, lista de peças e componentes, etc) necessária para eventuais reparações do equipamento. Isto, no entanto, não implica numa autorização de reparação. Não assumimos nenhuma responsabilidade por reparações efetuadas sem nossa explícita autorização por escrito.

GARANTIA

A IBRAMED Indústria Brasileira de Equipamentos Médicos Ltda., aqui identificada perante o consumidor pelo endereço e telefone: rua Milão 50 Jd Itália; fone 19 38179633, garante este produto pelo período de dezoito (18) meses, exceto válvulas cuja garantia é de 6 meses, observadas as condições do termo de garantia anexo a documentação deste aparelho.

ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Qualquer dúvida ou problema de funcionamento com o seu equipamento entre em contato com nosso departamento técnico!

Ligue: **(19) 38179633**

LOCALIZAÇÃO DE DEFEITOS

O que pode inicialmente parecer um problema nem sempre é realmente um defeito. Portanto, antes de pedir assistência técnica, deve-se verificar os itens descritos na tabela abaixo.

Problemas	Solução
O aparelho não liga 1.	• O cabo de alimentação esta devidamente conectado? Caso não esteja, é preciso conectá-lo. Verifique também a tomada de força na parede.
O aparelho não liga 2.	• Você verificou o fusível de proteção? Alguns modelos de equipamentos IBRAMED utilizam fusíveis externos, outros não. Se externo, verifique se não há mal contato. Verifique também se o valor esta correto como indicado no manual de operação.
O aparelho esta ligado mas não emite corrente para o paciente 1.	• Você seguiu corretamente as recomendações e instruções do manual de operação? Verifique e refaça os passos indicados no item sobre *controles, indicadores e instruções de uso.*
O aparelho esta ligado mas não emite corrente para o paciente 2.	• Você verificou eletrodos e cabos de conexão ao paciente? Verifique se o plug do cabo esta devidamente colocado ao aparelho. Verifique se os eletrodos estão devidamente colocados ao corpo do paciente.

Termo de Garantia

1-) O seu produto IBRAMED é garantido contra defeitos de fabricação, se consideradas as condições estabelecidas por este manual, por 18 meses corridos (exceto válvulas 811 ou 812 que têm 6 meses de garantia).

2-) O período de garantia contará a partir da data da compra ao primeiro adquirente consumidor, mesmo que o produto venha a ser transferido a terceiros. Compreenderá a substituição de peças e mão de obra no reparo de defeitos devidamente constatados como sendo de fabricação.

3-) O atendimento em garantia será feito por pontos de venda IBRAMED, pela própria IBRAMED ou outro especificamente designado por escrito pelo fabricante.

4-) A GARANTIA NÃO ABRANGERÁ OS DANOS QUE O PRODUTO VENHA A SOFRER EM DECORRÊNCIA DE :

O produto não for utilizado exclusivamente para uso médico.

Na instalação ou uso não forem observadas as especificações e recomendações deste Manual.

Acidentes ou agentes da natureza, ligação a sistema elétrico com voltagem imprópria e/ou sujeitas a flutuações excessivas ou sobrecargas.

O aparelho tiver recebido maus tratos, descuido ou ainda sofrer alterações, modificações ou consertos feitos por pessoas ou entidades não credenciadas pela IBRAMED. Houver remoção ou adulteração do número de série do aparelho.

Acidentes de transporte.

5-) A garantia legal não cobre : despesas com a instalação do produto, transporte do produto até a fábrica ou ponto de venda, despesas com mão de obra, materiais, peças e adaptações necessárias à preparação do local para instalação do aparelho tais como rede elétrica, alvenaria, rede hidráulica, aterramento, bem como suas adaptações. A garantia não cobre também peças sujeitas à desgaste natural tais como botões de comando, teclas de controle, puxadores e peças móveis, cabo de força, cabos de conexão ao paciente, cabo do transdutor, eletrodos de borracha de silicone condutivo, eletrodos para diatermia, eletrodos de vidro para microdermoabrasão, pilhas e baterias de 9 volts, transdutor ultrassônico (quando constatado o uso indevido ou queda do mesmo), gabinetes dos aparelhos.

6-) Nenhum ponto de venda ou oficina tem autorização para alterar as condições aqui mencionadas ou assumir compromissos em nome da IBRAMED.

Aparelho:
Número de série:
Registro ANVISA (M.S.):

Data de fabricação:

Prazo de validade: 5 anos

Engenheiro responsável: Maicon Stringhetta

CREA - 5062850975

Acessórios que acompanham o aparelho

- Manual de Operação
- Par de eletrodos Maleáveis
- 2 fusíveis sobressalentes (5 A)
- Cabo de força destacável

O uso de cabos, eletrodos e outros acessórios diferentes daqueles especificados acima, pode resultar em aumento das emissões ou diminuição da imunidade do equipamento.

Características Técnicas: O Thermopulse Compact foi projetado para modo de operação contínua. É um equipamento monofásico de CLASSE I com parte aplicada de tipo BF de segurança e proteção contra choque elétrico. Não é protegido contra penetração nociva de água (IPX0). *Quanto aos limites para perturbação eletromagnética, é um equipamento eletro-médico que pertence ao Grupo 2 Classe A.*

Alimentação----------------comutação automática 110/220 V~ (60 Hz)

Consumo---400VA (máx)

Frequência da O.C.--27,12 MHz

Intensidade máxima de potência: (aproximada com carga resistiva de 50 ohms a uma distância eletrodo-pele de +/- 1,0 cm):-

modo contínuo : --100 W

Timer (temporizador)---15 minutos

Válvulas---2 x 811 ou 812

Dimensão aprox.(mm)--------------------265 X 450 X 435 (L x P x A)

Peso (aprox. sem acessórios)--21 Kg

Empilhamento máximo:------------------------------não empilhar caixas

Temperatura p/ transporte:---------------------------------------5 a 50 ^{0}C

Temperatura ambiente de trabalho:------------------------------5 a 40 ^{0}C

Nota:
1) O Thermopulse Compact não é protegido contra entrada de água. Cuidado ao utilizar líquidos perto do aparelho.
2) O aparelho e suas características poderão sofrer alterações sem prévio aviso.
3) Para um funcionamento sempre perfeito e seguro de seu equipamento, usar somente válvulas fornecidas pela IBRAMED.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guy W. Arthur - Biophysics of High Frequency Currents and Electromagnetic Radiation in Therapeutic Heat and Cold, J.F. Lehmann 3a ed. , Ed. Willians & Wilkins, Balt- London (1984)

2. Konermann e colaboradores . - Clínica e Policlínica Ortopédica da Univ. de Essen. in Fisioterapia: Demonstracion de su Eficacia, Inf. Literário

3. Bluestein M. Harvey R. J. and Robinson T. C. - “Heat Transfer Studies of Blood-Cooled Heat Exchanges” In : Thermal Problems in Biotechnology, ASME, New York, pp 46-81 (1968)

4. Forster and Palastanga. “Clayton’s Electrotheraphy” 9a Ed. cap 4 (1985)

5. Kraut R. M., Anderson T. P. - “Trochanteric Bursitis”: Management Arch Phys. Med. 40; pp 8-14 (1959).

6. Scott B.O. - “Effects of Contact Lenses On Shortwave Field Distribution; Brit J. Ophttal. 40 , pp696 (1956)

7. Thom, H. - Einfuhrung in die Kurzwellen- und Mikrowellntherapie - Urban & Schuwarzenberg, Munchen/Berlin 1963

8. Barth, G and W. Kern - Experimentelle Untersuchungen zur Frage der Durchstromungsanderung im Muskel unter dem Einfluss der Kurzwellenbehandlung im Spulenfeld. - Elektromedizin, 5 (1969) 3, p. 121-136.

9. Scott, P.M. - Clayton's electrtherapy and actinotherapy, Bailliere Tindall, London seventh edition 1975

10. Low, J.L. - The Nature and Effects of Pulsed Electromagnetic Radiations - N.Z. Journal of Physiotherapy november 1978

11. Valtonen, F.J. - Observations on the use of pulsed short wave in psysical medicine - Fysitherapeuten 21 (1975) 8, p. 11 and following

12. v. Stralen, C. and H. v. Zutphen - Pulserende hoogfrequenttherapie. - Ned. Tijdschrift voor Fysiotherapie, 83 (1973), 3, p. 84 and following

13. Mason M. and H. L. Currey - Intrduction to clinical Rheumatology. Pitman Medical. Tunbridge Wells, second edition 1975 p. 220

14. Pulsed and Continuous Short Wave Therapy - Enraf Nonius

Compatibilidade Eletromagnética:

O Thermopulse Compact foi desenvolvido de forma a cumprir os requisitos exigidos na norma IEC 60601-1-2 de compatibilidade eletromagnética. O objetivo desta norma é:

- garantir que o nível dos sinais espúrios gerados pelo equipamento e irradiados ao meio ambiente estão abaixo dos limites especificados na norma IEC CISPR 11, grupo 2, classe A (Emissão radiada).

- garantir a imunidade do equipamento às descargas eletrostáticas, por contato e pelo ar, provenientes do acúmulo de cargas elétricas estáticas adquiridas pelo corpo (Descarga Eletrostática - IEC 61000-4-2).

- garantir a imunidade do equipamento quando submetido a um campo eletromagnético incidente a partir de fontes externas (Imunidade a RF Irradiado - IEC 61000-4-3).

Precauções:

- *A operação a curta distância (1 metro, por exemplo) de um equipamento de terapia por ondas curtas ou micro ondas pode produzir instabilidade na saída de outros aparelhos.*

- *Equipamentos de comunicação por radio frequência, móveis ou portáteis, podem causar interferência e afetar o funcionamento do Thermopulse* Compact. *Sempre instale este equipamento de acordo com o descrito neste manual de instruções.*

Atenção:

- O Thermopulse Compact atende às normas técnicas de compatibilidade eletromagnética se utilizado com os cabos, eletrodos e outros acessórios fornecidos pela IBRAMED descritos neste manual (capítulo: Acessórios e características técnicas).

- *O uso de cabos, eletrodos e outros acessórios de outros fabricantes e/ou diferentes daqueles especificados neste manual, bem como a substituição de componentes internos do Thermopulse* Compact *pode resultar em aumento das emissões ou diminuição da imunidade do equipamento.*

- *O Thermopulse* Compact *não deve ser utilizado adjacente ou empilhado a outro equipamento.*

<table>
<tr><th colspan="3">Orientação e declaração do fabricante – emissões eletromagnéticas</th></tr>
<tr><td colspan="3">O Thermopulse Compact é destinado para uso em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O usuário do equipamento deve assegurar que ele seja utilizado em tal ambiente.</td></tr>
<tr><th>Ensaio de emissão</th><th>Conformidade</th><th>Ambiente eletromagnético - orientações</th></tr>
<tr><td>Emissões de RF

NBR IEC CISPR 11
IEC CISPR 11</td><td>Grupo 2</td><td>O Thermopulse Compact pode emitir energia eletromagnética para desempenhar suas funções destinadas. Equipamentos eletrônicos próximos podem ser afetados.</td></tr>
<tr><td>Emissões de RF

NBR IEC CISPR 11
IEC CISPR 11</td><td>Classe A</td><td rowspan="3">O Thermopulse Compact é adequado para utilização em todos os estabelecimentos que não sejam residenciais e que não estejam diretamente conectados à rede pública de distribuição de energia elétrica de baixa tensão que alimente edificações para utilização doméstica.</td></tr>
<tr><td>Emissões de Harmônicos

IEC 61000-3-2</td><td>Classe A</td></tr>
<tr><td>Emissões devido à flutuação de tensão/cintilação

IEC 61000-3-3</td><td>Classe A</td></tr>
</table>

Orientação e declaração do fabricante – imunidade eletromagnética			
O Thermopulse Compact é destinado para uso em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O usuário do equipamento deve assegurar que ele seja utilizado em tal ambiente.			
Ensaio de imunidade	**Nível de Ensaio IEC 60601**	**Nível de Conformidade**	**Ambiente eletromagnético - orientações**
Descarga eletrostática (ESD) IEC 61000-4-2	± 6 kV por contato ± 8 kV pelo ar	± 6 kV por contato ± 8 kV pelo ar	Pisos deveriam ser de madeira, concreto ou cerâmica. Se os pisos forem cobertos com material sintético, a umidade relativa deveria ser de pelo menos 30%.
Transitórios elétricos rápidos / trem de pulsos (Burst) IEC 61000-4-4	± 2 kV nas linhas de alimentação ± 1 kV nas linhas de entrada / saída	± 2 kV nas linhas de alimentação ± 1 kV nas linhas de entrada / saída	Qualidade do fornecimento de energia deveria ser aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico.
Surtos IEC 61000-4-5	± 1 kV modo diferencial ± 2 kV modo comum	± 1 kV modo diferencial ± 2 kV modo comum	Qualidade do fornecimento de energia deveria ser aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico.

Ensaio de imunidade	Nível de Ensaio IEC 60601	Nível de Conformidade	Ambiente eletromagnético - orientações
Quedas de tensão, interrupções curtas e variações de tensão nas linhas de entrada de alimentação IEC 61000-4-11	< 5% U_T (> 95% de queda de tensão em U_T) por 0,5 ciclo 40% U_T (60% de queda de tensão em U_T) por 5 ciclos 70% U_T (30% de queda de tensão em U_T) por 25 ciclos < 5% U_T (> 95% de queda de tensão em U_T) por 5 segundos	< 5% U_T (> 95% de queda de tensão em U_T) por 0,5 ciclo 40% U_T (60% de queda de tensão em U_T) por 5 ciclos 70% U_T (30% de queda de tensão em U_T) por 25 ciclos < 5% U_T (> 95% de queda de tensão em U_T) por 5 segundos	Qualidade do fornecimento de energia deveria ser aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico. Se o usuário do equipamento exige operação continuada durante interrupção de energia, é recomendado que o equipamento seja alimentado por uma fonte de alimentação ininterrupta ou uma bateria.
Campo magnético na frequência de alimentação (50/60 Hz) IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Campos magnéticos na frequência da alimentação deveriam estar em níveis característicos de um local típico num ambiente hospitalar ou comercial típico.
NOTA: U_T é a tensão de alimentação c.a. antes da aplicação do nível de ensaio			

Orientação e declaração do fabricante – imunidade eletromagnética			
O Thermopulse Compact é destinado para uso em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O usuário do equipamento deve assegurar que ele seja utilizado em tal ambiente.			
Ensaio de imunidade	**Nível de Ensaio IEC 60601**	**Nível de Conformidade**	**Ambiente eletromagnético - orientações**
RF Conduzida IEC 61000-4-6 RF Radiada IEC 61000-4-3	3 Vrms 150 kHz até 80 MHz 3 V/m 80 MHz até 2,5 GHz	3 V 3 V/m	Equipamentos de comunicação de RF portátil e móvel não devem ser utilizados próximos a qualquer parte do Thermopulse Compact, incluindo cabos, com distancia de separação menor que a recomendada, calculada a partir da equação aplicável à frequência do transmissor. Distancia de separação recomendada $d = 1{,}2\sqrt{P}$ $d = 1{,}2\sqrt{P}$ 80 MHz até 800 MHz $d = 2{,}4\sqrt{P}$ 800 MHz até 2,5 GHz Onde P é a potência máxima nominal de saída do transmissor em watts (W). de acordo com o fabricante do transmissor, e d é a distancia de separação recomendada em metros (m). É recomendada que a intensidade de campo estabelecida pelo transmissor de RF, como determinada através de uma inspeção eletromagnética no local, [a] seja menor que o nível de conformidade em cada faixa de frequência [b]. Pode ocorrer interferência ao redor do equipamento marcado com o seguinte símbolo:
NOTA 1: Em 80 MHz e 800 MHz aplica-se a faixa de frequência mais alta. NOTA 2: Estas diretrizes podem não ser aplicáveis em todas as situações. A propagação eletromagnética é afetada pela absorção e reflexão de estruturas, objetos e pessoas.			
[a] As intensidades de campo estabelecidas pelos transmissores fixos, tais como estações de rádio base, telefone (celular/sem fio) e rádios móveis terrestres, rádio amador, transmissão rádio AM e FM e transmissão de TV não podem ser previstos teoricamente com precisão. Para avaliar o ambiente eletromagnético devido a transmissores de RF fixos, recomenda-se uma inspeção eletromagnética no local. Se a medida de intensidade de campo no local em que o Thermopulse Compact é usado excede o nível de conformidade utilizado acima, o aparelho deve ser observado para se verificar se a operação está normal. Se um desempenho anormal for observado, procedimentos adicionais podem ser necessários, tais como a reorientação ou recolocação do equipamento. [b] Acima da faixa de frequência de 150 KHz até 80 MHz, a intensidade do campo deve ser menor que 3 V/m.			

Distancias de separação recomendadas entre os equipamentos de comunicação de RF portátil e móvel e o Thermopulse Compact			
O Thermopulse Compact é destinado para uso em ambiente eletromagnético no qual perturbações de RF são controladas. O usuário do eletro-estimulador pode ajudar a prevenir interferência eletromagnética mantendo uma distancia mínima entre os equipamentos de comunicação de RF portátil e móvel (transmissores) e o Thermopulse Compact, como recomendado abaixo, de acordo com a potência máxima dos equipamentos de comunicação.			
Potência máxima nominal de saída do transmissor W	**Distancia de separação de acordo com a frequência do transmissor m**		
	150 KHz até 80 MHz d = 1,2 $\sqrt{P}$	80 MHz até 800 MHz d = 1,2 $\sqrt{P}$	800 MHz até 2,5 GHz d = 2,4 $\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,24
0,1	0,38	0,38	0,76
1	1,2	1,2	2,4
10	3,8	3,8	7,6
100	12	12	24
Para transmissores com uma potência máxima nominal de saída não listada acima, a distancia de separação recomendada d em metros (m) pode ser determinada através da equação aplicável para a frequência do transmissor, onde P é a potência máxima nominal de saída em watts (W) de acordo com o fabricante do transmissor. NOTA 1: Em 80 MHz até 800 MHz, aplica-se a distancia de separação para a faixa de frequência mais alta. NOTA 2: Estas diretrizes podem não ser aplicáveis em todas as situações. A propagação eletromagnética é afetada pela absorção e reflexão de estruturas, objetos e pessoas.			